



□研究者のプロフィール

明石 行生 博士(工学)

福井大学大学院 工学研究科  
建築建設工学専攻 教授

TEL : 0776-27-8498  
FAX : 0776-27-8746  
E-mail : akashi@u-fukui.ac.jp  
http : //www.anc-d.u-fukui.ac.jp/~akashi/index.html

●産学連携をお考えの方は上記または次の担当部署までお問い合わせください。

北陸経済研究所 熊野 TEL076-433-1134 北陸銀行金融公金部 竹川 TEL076-423-7180

## 研究キーワード

1. 光がヒトの視覚・心理・生理に及ぼす影響の実証
2. 少ないエネルギーでヒトが安全・快適・健康に暮らせる光環境の実現

## 利用が見込まれる分野

1. 屋外(街路、庭園など)および各種イベント照明
2. 料亭、旅館および演出照明(癒し・美術品)
3. 神社仏閣・葬儀など(和ろうそく代用)

## ◇研究シーズの概要

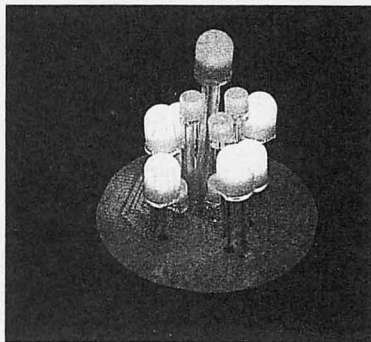
日本の伝統的な灯り文化を取り戻したい。揺らぐ仄かな和ろうそくの灯りとそれがつくり出す陰影を礼賛した文化を広く紹介し、それを啓蒙するツールとして開発したのが、LED和ろうそくである(図1)。このLED和ろうそくは、赤・橙・青のLEDと制御回路で構成され、和ろうそくの光が映し出す色のグラデーションと和ろうそくに特有の揺らぎを模擬する光源である。

日本の照明は、欧米諸国のそれに比べて貧しいと言われてきた。日本の照度基準は欧米よりも少し高いこと、日本人は欧米人に比べて眩しさに対する感度が低いこと、が原因であると考えられる。高い照度基準を少ない照明エネルギーで満たそうとするため、裸ランプを天井に貼付けて、光源からの光を高反射率の内装で拡散反射させるのが日本の標準的な照明である。欧米では、照明器具にルーバーを付けて、明るさが必要な作業面だけを照らし、眩しさの原因となる横方向への光を抑制する照明が標準である。

このような日本の照明に対して、「夜は暗くてはいけないか」(乾正雄、1998)と疑問が投

げかけられてから14年経つが、最近では「夜は暗くするべきだ」という科学的根拠が示されている。例えば、健全な覚醒・睡眠のリズムを維持するためには、早朝の高い照度が必要なのに対し、夜間はできるだけ暗くする必要があると報告されている。このような科学的な根拠を後ろ盾に、さらに上質な照明環境を実現するために、伝統的な和ろうそくの炎を模倣するという着想に至った。そのアイデアの実現に好都合だったのが、発光ダイオード(LED)である。LEDは、色が豊富にあること、応答が速いこと、光源が小さいことを特長とする。

既にLEDろうそくは巷に出回っている。既存のLEDろうそくより本物らしく見せるため  
図1 LED和ろうそく



に着目したのは、ろうそくの炎の構成であった。ろうそくの芯周辺の炎は青く、炎の輪郭は赤く、その間は黄色い。また、其々の色の部位ごとに揺らぎの速さが異なる。ろうそくの炎の色を真似るため、豊富なスペクトルのLEDの中から青、橙、赤のLEDを選択した。それぞれの色について、異なる揺らぎの周波数を与えた。赤の周波数は高く、青は低く、橙はその中間の周波数を採用した。組み合わせると、色のグラデーションの変化が本物のろうそくの炎のように見える。

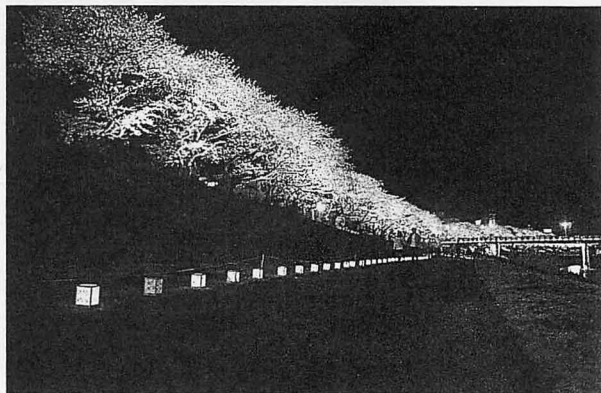
さらに着目したのは、和ろうそく特有の10Hz近傍の揺らぎである。これは洋ろうそくには見られない周波数である。和紙を巻いて作った芯は、洋ろうそくの芯より太く、中は空洞になっている。芯は、時折、溶けた蠟を一気に吸い上げて大きく燃える。この時、炎はバネのように上下に伸び縮みを繰り返す。この伸縮の周波数が10Hz近傍であることを見いだした。

これらの特徴を模倣するLED和ろうそくを、福井大学産学官連携本部の支援を受けて、福井県内の日野電子株式会社に実用化していただいた。行灯に入れた本物のろうそくとLED和ろ

うそくとを比較する実験では、被験者50名の内、2分後まで本物を見分けられなかった人が半数近くいた。これまで、LED和ろうそくを福井大学の恒例行事であるキャンパス・イルミネーション、ふくい春まつり（図2）、永平寺町大 lantern 流しといったイベントに提供してきた。また、このほど永平寺参道のポケットパークの石 lantern に常設した。さらに、この光源を用いた手燭は、art design eNDから販売いただいている。

今後は、このLED和ろうそくを、その揺らぎが見えるほどの明るさの環境で使ってほしい。多くの家庭で使っていただければ、地球環境を保全すること、陰影を礼賛した上質な日本の灯り文化を享受すること、につながると期待する。

図2 足羽川の桜並木の下に置いたLED和ろうそく



## ●産業界へのメッセージ

このLED和ろうそくを日本の灯り文化の啓蒙ツールとして捉えて、その用途をご提案いただける協力企業を探しています。本物のろうそくとは異なり、このLED和ろうそくは、安全

なので、例えば、仏教信仰があつた北陸地方において、神社仏閣や仏事に使っていただけないかと考えています。さらに、料亭や温泉旅館など和ろうそくが相応しい空間でも安全にご活用いただけます。

## ●今後の展開

このLED和ろうそくを広く使っていただくためには、コストを抑えることが重要だと考えています。また、現状のLED和ろうそくは、行灯に入れると本物のろうそくと見分けがつか

くなりますが、和ろうそくの炎そのものを模倣できているわけではありません。このため、今後、コスト削減と和ろうそくの炎を模倣する技術の開発に取り組むと考えています。